

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**MAGNETIC DISC**

Patent Number: JP7029136  
Publication date: 1995-01-31  
Inventor(s): KAWAKAMI SHINJI; others: 02  
Applicant(s): HITACHI MAXELL LTD  
Requested Patent: ☐ JP7029136  
Application Number: JP19930196914 19930713  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G11B5/596; G11B5/82; G11B13/04  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:** To make the density of tracks high and improve the storage capacity remarkably by constituting a magnetic disc capable of performing optical tracking servo in a specific structure so that the optical tracking servo is carried out well even when a magnetic layer is made thin.

**CONSTITUTION:** The magnetic disc has a magnetic layer 2 including magnetic powders formed on a substrate. A group of recesses 3 are formed a predetermined distance on the surface of the magnetic layer 2 to irregularly reflect the incident light along tracks where information signals are recorded. The ratio of the maximum average value  $D_{max}$  and the minimum average value  $D_{min}$  of the depth of recessed parts 4 in a square region in the recess 3 one side of which has the width of the recess 3 in the radial direction of the disc when the recording wavelength is 2  $\mu m$  or shorter and the magnetic layer 2 has 0.5  $\mu m$  or smaller thickness is  $D_{max}/D_{min}$  = not larger than 1.5. Otherwise, the ratio of the maximum value  $P_{max}$  and the minimum value  $P_{min}$  of the quantity of reflecting lights detected when a laser light of approximately 880nm wavelength is cast to the recesses 3 while the spot diameter is reduced to about the width of the recess in the radial direction of disc is  $P_{max}/P_{min}$  = 1.5 or smaller.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-29136

(43) 公開日 平成7年(1995)1月31日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B	5/596	9197-5D		
	5/82	9196-5D		
	13/04	9075-5D		

審査請求 未請求 請求項の数2 F D (全6頁)

(21) 出願番号 特願平5-196914  
(22) 出願日 平成5年(1993)7月13日

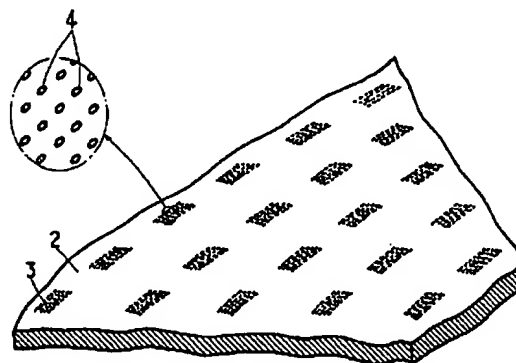
(71) 出願人 000005810  
日立マクセル株式会社  
大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号  
(72) 発明者 川上 伸二  
大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立マ  
クセル株式会社内  
(72) 発明者 梅林 信弘  
大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立マ  
クセル株式会社内  
(72) 発明者 奥脇 東洋治  
大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立マ  
クセル株式会社内  
(74) 代理人 弁理士 高岡 一春

(54) 【発明の名称】 磁気ディスク

(57) 【要約】

【目的】 光学的なトラッキングサーボが行える磁気ディスクを下記の構成にして、磁性層の厚さを薄くしても光学的なトラッキングサーボが良好に行えるようにし、トラック密度を高密度化して、記憶容量を格段に向上させる。

【構成】 基体上に磁性粉末を含む磁性層を設け、磁性層の表面に情報信号の記録が行われるトラックに沿って入射光を乱反射する凹所群を所定の間隔で多数設けた磁気ディスクにおいて、記録波長が $2\mu\text{m}$ 以下、磁性層の厚さが $0.5\mu\text{m}$ 以下で、凹所群内における凹所群のディスク半径方向の幅を一边とする正方形領域内に存在する凹所の深さの平均値の最大値 $D_{\text{max}}$ と最小値 $D_{\text{min}}$ との比 $D_{\text{max}}/D_{\text{min}}$ が1.5以下であるか、凹所群にスポット径をディスク半径方向の凹所群の幅程度に絞った波長 $880\text{nm}$ 程度のレーザ光を照射したときに検出される反射光の光量の最大値 $P_{\text{max}}$ と最小値 $P_{\text{min}}$ との比 $P_{\text{max}}/P_{\text{min}}$ が1.5以下である磁気ディスク



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基体上に磁性粉末を含む磁性層を設け、磁性層の表面に情報信号の記録が行われるトラックに沿って入射光を乱反射する凹所群を所定の間隔で多数設けた磁気ディスクにおいて、記録波長が $2\mu\text{m}$ 以下、磁性層の厚さが $0.5\mu\text{m}$ 以下で、凹所群内における凹所群のディスク半径方向の幅を一边とする正方形領域内に存在する凹所の深さの平均値の最大値 $D_{\text{max}}$ と最小値 $D_{\text{min}}$ との比 $D_{\text{max}}/D_{\text{min}}$ が1.5以下であることを特徴とする磁気ディスク

【請求項2】 基体上に磁性粉末を含む磁性層を設け、磁性層の表面に情報信号の記録が行われるトラックに沿って入射光を乱反射する凹所群を所定の間隔で多数設けた磁気ディスクにおいて、記録波長が $2\mu\text{m}$ 以下、磁性層の厚さが $0.5\mu\text{m}$ 以下で、凹所群にスポット径をディスク半径方向の凹所群の幅程度に絞った波長 $880\text{nm}$ 程度のレーザ光を照射したときに検出される反射光の光量の最大値 $P_{\text{max}}$ と最小値 $P_{\text{min}}$ との比 $P_{\text{max}}/P_{\text{min}}$ が1.5以下であることを特徴とする磁気ディスク

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は磁気ディスクに関し、さらに詳しくは、光学的なトラッキングサーボが良好に行える高トラック密度で高記憶容量の磁気ディスクに関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、ポリエステルフィルムなどの基体上に磁性粉末を含む磁性層を形成した後、円盤状に打ち抜いてつくられる磁気ディスクにおいては、磁性層の表面に情報信号の記録が行われるトラックに沿って入射光を乱反射する凹所群を所定の間隔で多数設け、光学的なトラッキングサーボが行えるようにして、トラック密度を向上させることが行われており、フォーマット容量21MBを達成するなど大容量化が図られている。

【0003】 しかしながら、フォーマット容量21MBでは、未だ大容量化が充分でなく、さらに高記録密度化が要求されており、たとえば、フォーマット容量40MBを達成するため、記録波長を短くし、磁性層の厚さを薄くすることが試みられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、フォーマット容量40MBを達成するため、記録波長を $2\mu\text{m}$ 以下にし、また磁性層の厚さを $0.5\mu\text{m}$ 以下にすると、磁性層の表面にスタンピングを用いた高圧プレス装置であるスタンピング装置により凹所群を形成する際、スタンピング装置の接触力の不均一により、磁性層の塑性変形が不十分となり、凹所群の形状が不均一となって、光学的なトラッキングサーボが良好に行えないという難点がある。

【0005】 特に、スタンピング装置におけるスタンピング

2

と磁性層間の接触力は、図3に示すように、磁気ディスクの半径方向において外周へ向かうにつれて大きくなり、スタンピングの総荷重が違っても同じで、トラック領域の外周側1/3の領域で急激に大きくなる傾向があり、外周側の凹所群と内周側の凹所群の形状に大きな違いが生じる結果、内周側のトラックで必要なサーボ信号出力が得られない。

【0006】

【課題を解決するための手段】 この発明はかかる問題を克服するため種々検討を行った結果なされたもので、磁性層の表面に情報信号の記録が行われるトラックに沿って入射光を乱反射する凹所群を所定の間隔で多数設けた磁気ディスクにおいて、記録波長が $2\mu\text{m}$ 以下で、磁性層の厚さを $0.5\mu\text{m}$ 以下とし、かつ凹所群のディスク半径方向の幅を一边とする正方形領域内に存在する凹所の深さの平均値の最大値 $D_{\text{max}}$ と最小値 $D_{\text{min}}$ との比 $D_{\text{max}}/D_{\text{min}}$ を1.5以下にすることによって、凹所群の形状を均一にし、たとえ記録波長を短くし、磁性層の厚さを薄くしても光学的なトラッキングサーボが良好に行えるようにしたものである。

【0007】 また、記録波長が $2\mu\text{m}$ 以下で、磁性層の厚さを $0.5\mu\text{m}$ 以下とし、かつ凹所群にスポット径をディスク半径方向の凹所群の幅程度に絞った波長 $880\text{nm}$ 程度のレーザ光を照射したときに検出される反射光の光量の最大値 $P_{\text{max}}$ と最小値 $P_{\text{min}}$ との比 $P_{\text{max}}/P_{\text{min}}$ を1.5以下にすることによって、凹所群の形状を均一にし、たとえ記録波長を短くし、磁性層の厚さを薄くしても光学的なトラッキングサーボが良好に行えるようにしたものである。

【0008】 以下、この発明の磁気ディスクの一例を示す図面を参照しながら説明する。図1および図2において、1は磁気ディスクで、磁性層2の表面に多数の凹所群3が、情報信号の記録が行われるトラックに沿って所定の間隔で設けられている。そして、磁性層2の表面は鏡面化処理されていて光が入射されると整反射し、無数の凹所4で構成された凹所群3に光が入射されると乱反射されて、光学的なトラッキングサーボが行われる。

【0009】 ここで、磁気ディスク1は、大容量化するため記録波長が $2\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、この記録波長 $2\mu\text{m}$ 以下で十分なオーバーライト特性を確保するため、磁性層2の厚さは $0.5\mu\text{m}$ 以下にするのが好ましい。たとえば、フォーマット容量40MBを達成するためには、記録波長を約 $1.8\mu\text{m}$ 程度まで短くする必要がある、記録波長 $1.8\mu\text{m}$ で十分なオーバーライト特性を確保するためには、磁性層2の厚さを $0.4\mu\text{m}$ 程度にする必要がある。

【0010】 ところが、磁性層2の厚さを $0.5\mu\text{m}$ 以下にすると、スタンピング装置により凹所群3を磁性層表面に形成する際、磁性層2の厚さが薄い分磁性層2中の空孔が少なくなる。このため、磁性層2の変形を磁性層

3

2中の空孔でもって吸収することができず、磁性層2の塑性変形も不十分となり、凹所群3の形状が不均一となって、必要なサーボ信号出力が得られず、特に、内周側のトラックで必要なサーボ信号出力が得られない。

【0011】このため、磁性層2の表面に情報信号の記録が行われるトラックに沿って設けられた凹所群3は、この凹所群3内における凹所群3のディスク半径方向の幅を一辺とする正方形領域内に存在する凹所の深さの平均値の最大値 $D_{max}$ と最小値 $D_{min}$ との比 $D_{max}/D_{min}$ が1.5以下であることが好ましく、このような凹所群3が設けられると、記録波長が $2\mu m$ 以下で、磁性層2の厚さを $0.5\mu m$ 以下にしても、光学的なトラッキングサーボが良好に行え、高記録密度化ができて、全トラックで必要なサーボ信号出力が得られる。

【0012】また、凹所群にスポット径をディスク半径方向の凹所群の幅程度に絞った波長 $880nm$ 程度のレーザー光を照射したときに検出される反射光の光量の最大値 $P_{max}$ と最小値 $P_{min}$ との比 $P_{max}/P_{min}$ が1.5以下であることが好ましく、このような凹所群3が設けられると、記録波長が $2\mu m$ 以下で、磁性層2の厚さを $0.5\mu m$ 以下にしても、光学的なトラッキングサーボが良好に行え、高記録密度化ができて、全トラックで必要なサーボ信号出力が得られる。

【0013】これに対し、 $D_{max}/D_{min}$ や $P_{max}/P_{min}$ が1.5より大きくては、凹所群3の形状が不均一となって必要なサーボ信号出力が得られず、また、磁性層2の厚さが $0.5\mu m$ より厚ければ、スタンパにより磁性層2内の空孔のつぶれと磁性層2の塑性変形によって形成される凹所が、良好に形成され、サーボ信号出力の低下が問題になることもない。

【0014】このような、凹所群3内における凹所群3のディスク半径方向の幅を一辺とする正方形領域内に存在する凹所の深さの平均値の最大値 $D_{max}$ と最小値 $D_{min}$ との比 $D_{max}/D_{min}$ が1.5以下である凹所群3、および凹所群にスポット径をディスク半径方向の凹所群の幅程度に絞った波長 $880nm$ 程度のレーザー光を照射したときに検出される反射光の光量の最大値 $P_{max}$ と最小値 $P_{min}$ との比 $P_{max}/P_{min}$ が1.5以下である凹所群3は、スタンピング装置におけるスタンパの複数の微小

4

な凸部を、磁気ディスク1の半径方向において外周へ向かうほど小さくし、このスタンパを磁気ディスク1の磁性層2に接触させて、所定の温度で荷重を一定時間加えた後に除去するなどの方法で形成される。

【0015】この発明の磁気ディスク1を製造するには、ポリエステルフィルムなどの基体上に、磁性粉末、結合剤樹脂、有機溶剤およびその他の必要成分からなる磁性塗料を塗布、乾燥して磁性層2を形成した後、これを円盤状に打ち抜き、次いで、磁性層2の表面に磁気ディスク1の半径方向において外周へ向かうほど小さくしたスタンパを備えたスタンピング装置を用いて、情報信号の記録が行われるトラックに沿って前記の $D_{max}/D_{min}$ が1.5以下および $P_{max}/P_{min}$ が1.5以下の凹所群3を所定の間隔で多数設けて製造される。

【0016】磁性層に使用される磁性粉末としては、 $\gamma$ - $Fe_2O_3$ 粉末、 $Fe_3O_4$ 粉末、Co含有 $\gamma$ - $Fe_2O_3$ 粉末、Co含有 $Fe_3O_4$ 粉末、 $CrO_2$ 粉末、Fe粉末、FeにAl, Cr, Mn, Si, Znなどの元素を含有させたFeを主体とする粉末、Co粉末、Fe-Ni粉末、バリウムフェライト粉末など、一般に磁気記録媒体に使用される磁性粉末が広く包含される。

【0017】また、結合剤樹脂としては、塩化ビニル酢酸ビニル系共重合体、繊維素系樹脂、ポリビニルブチラール系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、イソシアネート化合物、放射線硬化型樹脂など、一般に磁気記録媒体の結合剤樹脂として使用されるものが広く用いられる。

【0018】有機溶剤としては、メチルイソブチルケトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン、酢酸エチル、トルエンなど、一般に使用される有機溶剤がそれぞれ単独で、あるいは2種以上混合して使用される。

【0019】なお、磁性塗料中には、通常、使用されている各種添加剤、たとえば、分散剤、研磨剤、潤滑剤、帯電防止剤などを任意に添加使用してもよい。

【0020】

【実施例】次ぎに、この発明の実施例について説明する。

実施例1~4、比較例1~5

バリウムフェライト磁性粉末(保磁力730エルステッド)	100重量部
VAGH(U.C.C社製;塩化ビニル酢酸ビニル-ビニルアルコール共重合体)	15 "
UR8310(日本ポリウレタン工業社製;ウレタン樹脂)	10 "
コロネートL(日本ポリウレタン工業社製;三官能性低分子量イソシアネート化合物)	10 "
HS-500(旭カーボン社製;カーボンブラック)	10 "
ベンガラ	5 "
$\alpha$ -アルミナ	5 "
ミリスチン酸	5 "
ステアリン酸亜鉛	2 "

5  
ステアリン酸-n-ブチル  
シクロヘキサノン  
トルエン

6  
5 "  
117 "  
117 "

この組成物を混合分散して磁性塗料を調製し、この磁性塗料を厚さ62 $\mu$ mの多数のポリエステルフィルムの面に、厚さを種々に変えて塗布、乾燥し、カレンダ処理を施して磁性層を形成した。

【0021】次いで、これらを円盤状に打ち抜いた後、下記表1に示すように、トラック最内周の位置における凸部の高さをaとし、トラック最外周の位置における凸部

\*部の高さbとして、両者の間の高さを図3に示す接触力の変化曲線と同様に变化させたスタンパを備えたスタンピング装置を用い、磁性層の表面に情報信号の記録が行われるトラックに沿って所定の間隔で凹所群を多数形成して、実施例1~4および比較例1~5の磁気ディスクをつくった。

【0022】

表1

	スタンパの凸部の高さ ( $\mu$ m)		磁性層厚 ( $\mu$ m)
	最内周 a	最外周 b	
実施例 1	1.4	1.0	0.5
" 2	1.9	1.0	0.5
" 3	1.9	1.0	0.4
" 4	2.5	1.0	0.4
比較例 1	1.0	1.0	0.7
" 2	1.4	1.0	0.7
" 3	1.0	1.0	0.5
" 4	1.0	1.0	0.4
" 5	1.4	1.0	0.4

【0023】各実施例および比較例で得られた磁気ディスクについて、凹所群のディスク半径方向の幅を一辺とする正方形領域内に存在する凹所の深さの平均値の最大値Dmaxと最小値Dminとを、走査型原子間力顕微鏡AFM(東洋テクニカ社製)で測定し、Dmax/Dminの比率を求めた。

【0024】また、凹所群にスポット径をディスク半径方向の凹所群の幅程度に絞った波長880nm程度のレーザー光を照射したときに検出される反射光の光量の最大値Pmaxと最小値Pminとを、パワーメータ(Advantest社製)で測定し、Pmax/Pminの比率を求

めた。

【0025】さらに、各実施例および比較例で得られた磁気ディスクについて、光学測定器Optools(Insight社製)を用いてサーボ出力を測定し、磁気ディスク全面において優れた出力が得られる場合を(◎)、磁気ディスク全面で十分な出力が得られる場合を(○)、磁気ディスクのごく一部で十分な出力が得られない場合を(△)、磁気ディスクのごく一部でしか十分な出力が得られない場合を(×)として評価した。下記表2はその結果である。

【0026】

表2

	$D_{\max} / D_{\min}$	$P_{\max} / P_{\min}$	サーボ出力
実施例1	1.38	1.43	○
# 2	1.35	1.26	●
# 3	1.45	1.50	○
# 4	1.35	1.25	●
比較例1	1.34	1.29	○
# 2	1.33	1.30	○
# 3	1.57	1.64	△
# 4	1.81	1.72	×
# 5	1.62	1.53	△

【0027】

【発明の効果】上記表2から明らかなように、この発明で得られた磁気ディスク（実施例1ないし4）は、比較例1ないし5で得られた磁気ディスクに比し、サーボ出力が高く、このことからこの発明によって得られる磁気ディスクは、光学的なトラッキングサーボを良好に行うことができ、トラック密度を高密度化して、記憶容量を格段に向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の磁気ディスクの一例を示す平面図である。

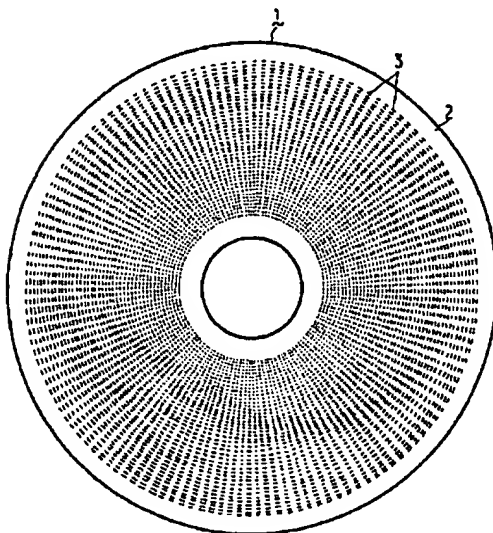
【図2】図1に示す磁気ディスクの一部拡大断面斜視図である。

【図3】磁気ディスクにおける中心からの距離と、スタンピング装置に備えたスタンプの磁性層との接触力との関係図である。

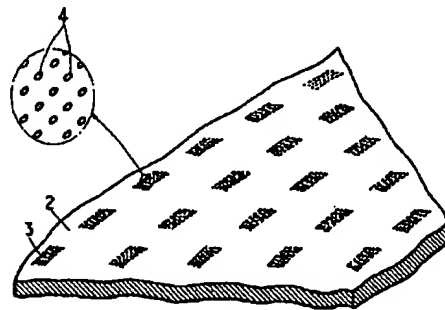
【符号の説明】

- 1 磁気ディスク
- 2 磁性層
- 3 凹所群
- 4 凹所

【図1】



【図2】



【図3】

